



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**EXTRATOS VEGETAIS E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA EM SEMENTES DE FAVA (*Phaseolus  
lunatus* L.)**

CAROLLINE VARGAS E SILVA

**AREIA – PB**  
**FEVEREIRO – 2015**

**CAROLLINE VARGAS E SILVA**

**EXTRATOS VEGETAIS E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE  
FISIOLÓGICA E SANITÁRIA EM SEMENTES DE FAVA (*Phaseolus  
lunatus* L.)**

Trabalho de graduação apresentado ao Curso de  
Agronomia da Universidade Federal da Paraíba,  
Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia –  
PB, como requisito para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Cordeiro do Nascimento**

**AREIA – PB  
FEVEREIRO – 2015**

## **DEDICATÓRIA**

*Ao meu Deus por toda compaixão, proteção e compreensão com minhas orações.*  
*Aos meus pais Anelio Cesário Silva e Sônia Maria Vargas Silva pelo amor incondicional e*  
*apoio durante toda jornada acadêmica.*  
*Ao meu irmão William César Vargas Silva por suas orações e carinho.*  
*À minha avó Alzira Maria Vargas (in memorian) e tio Jaime Vargas (in memorian) que em*  
*algum lugar do céu estão torcendo por mim.*

*Obrigada!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por toda Sua glória, paciência, sabedoria e discernimento que me concedeu durante essa jornada de trabalho acadêmico.

Aos meus pais e irmão, por todo amor que sentem por mim.

À família Massarollo e Vargas pelas orações e incentivo.

À Prof. Dra. Luciana Cordeiro do Nascimento, por ter me dado a oportunidade de conhecer esse mundo pequeno e ao mesmo tempo vasto e milenar que é a Fitopatologia.

Aos professores Lilian Guimarães, Márcia Eugênia, Guttemberg Silvino, Silvanda Melo, Jacinto Batista e Ferreirinha pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

Ao melhor grupo de estudo do CCA, Renato Lima, Mileny Souza, Mariana Nóbrega e Joel Cabral pelas risadas, ciência, confidências e amizade sincera.

Aos amigos João Paulo, Yovany Cunha, Magna Marinho, Naíra Lopes, Geo Santos e principalmente Angeline Santos, minha melhor amiga, exemplo de fidelidade e sinceridade.

A Andre Monteiro, Pastora Olívia e Jacinta Sampaio pelo apoio, amor e paciência.

À minha companheira de casa universitária Michelly Fernandes pelas boas risadas e momentos compartilhados.

À carioca Raquel Marinho que mesmo longe esteve presente com seus conselhos, histórias engraçadas e palavras de incentivos.

Aos colegas de turma eternizados, Ítalo Fernandes, Heider Almeida, Paulo Malheiros, Daniel Eliziário, Ruan Santos, Arliston Pereira, José Marcos, Renato Leal, Rafael Ramos, Amanda Tomáz, Camila Alexandre, Maria Amália e Adeilson Freire.

Aos amigos Claudio Montenegro, Gabi Maciel, Jayene Brito, Edlania Maria, Edardna, Helen Caroline e Angelita.

Aos amigos do LAFIT pelos momentos de trabalho, ajuda nos experimentos e conversas, Marciano Costa, Pati, Cristina, Edvaldo Ramos, Mirelly Porcino, Rommel Siqueira, Hiago Antônio, Leo, Jean Oliveira, Andrea Celina, Dona Francisca e Tomaz, principalmente Larissa Almeida, pelo companherismo.

Às amigas Nayara Formiga, Laís Barcellos e Marina Barcellos pela parceria.

A todos que contribuíram e fizeram parte da minha vida universitária.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”*

*Madre Tereza de Calcutá*

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios de germinação (G), primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimentos de raiz (CPR), parte aérea (CPA) e plântula (CPL) em sementes de <i>Phaseolus lunatus</i> tratadas com extrato de <i>Ceasalpinia ferrea</i> , <i>Cleome hassleriana</i> em em diferentes concentrações e fungicida Captana, 240 g/100 kg. AREIA-PB (2014). .....	23
Tabela 2. Ocorrência de fungos sobre sementes de <i>Phaseolus lunatus</i> tratadas com diferentes concentrações do extrato de <i>Cesaelpinia ferrea</i> , <i>Cleome hassleriana</i> e fungicida Captana, 240 g/100 kg. AREIA-PB (2014).....	27

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo Geral .....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
3.1. Origem, importância econômica e aspectos gerais da fava.....	13
3.2 Caracterização botânica e morfológica da fava ( <i>Phaseolus lunatus</i> L.) .....	14
3.3 Qualidade fisiológica e sanitária de sementes .....	15
3.4 Métodos de controle de fitopatógenos em sementes .....	17
3.4.1 Pau Ferro ( <i>Caesalpinia ferrea</i> L.) .....	17
3.4.2 Mussambê ( <i>Cleome hassleriana</i> L.) .....	18
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
4.1 Preparo dos extratos de <i>Caesalpinia ferrea</i> e <i>Cleome hassleriana</i> .....	20
4.2 Avaliações na qualidade fisiológica em sementes de <i>P. lunatus</i> .....	20
4.3 Avaliação sanitária em sementes de <i>P. lunatus</i> .....	21
4.4 Análise estatística.....	22
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
5.1 Análise fisiológica das sementes de fava tratadas com extratos vegetais e fungicida.....	23
5.2 Análise sanitária das sementes de fava tratadas com extratos vegetais e fungicida..	26
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>30</b>

SILVA, C. V. **Extratos vegetais e sua influência na qualidade fisiológica e sanitária em sementes de fava** (*Phaseolus lunatus* L.). Areia, PB: UFPB, 2015 40f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

**RESUMO-** A utilização de extratos de plantas com propriedades antimicrobianas são alternativas ecológicas e promissoras para substituir a proteção promovida pela aplicação de fungicidas. Portanto, objetivou-se neste trabalho, avaliar o potencial dos extratos de mussambê (*Cleome hassleriana*) e pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) como método alternativo no controle de patógenos em sementes de fava. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. A semente de fava foi adquirida na feira livre, proveniente de produtores do município de Alagoa Grande-PB. Submetidas aos testes de germinação e sanidade, as sementes foram desinfestadas e imersas em extratos de *C. hassleriana* e *C. ferrea* nas concentrações de 10; 100; 500 e 1000 µg/mL. No teste de germinação, foram usadas 4 repetições de 50 sementes para todos os tratamentos, totalizando 200 sementes distribuídas entre folhas de papel Germitest, envolvidos em sacos de polietileno e mantidos em BOD à temperatura constante de 25 °C com fotoperíodo de 12h. As sementes foram distribuídas em 5 repetições de 40 sementes, totalizando 200 sementes por tratamento, postas em dupla camada de papel filtro umedecido com ADE (Água destilada esterilizada) e colocadas em placas de Petri previamente autoclavadas, com temperatura ambiente (25° ± 2°C) e fotoperíodo de 12 horas. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 1% de significância, usando o software estatístico SAS® (SAS, 1992). O extrato de pau-ferro proporcionou um incremento no vigor das sementes de fava avaliadas e tratadas em diferentes concentrações. O extrato de pau-ferro e o extrato de mussambê foram eficientes na redução dos fungos que ocorrem em sementes de fava.

**Palavras chave:** Controle alternativo, fisiologia de sementes, sanidade de sementes.



SILVA, C. V. **Plant extracts and influences on physiologic and sanitary quality in fava seeds** (*Phaseolus lunatus* L.). (*Phaseolus lunatus* L.). Areia, PB: UFPB, 2015 40f. Work or course conclusion (Under graduation in Agronomy).

**ABSTRACT-** Plants health problems transmitted by their seeds are responsible for the decline of agricultural production of fava bean (*Phaseolus lunatus* L.) in Brazil, resulting in constant failures to this culture by affecting mainly the physiological quality. The use of plants extracts with antimicrobial properties are ecological and promising alternatives to replace the protection by applying fungicides. Therefore, the purpose of this work was to evaluate the potential of mussambê extracts (*Cleome hassleriana*) and ironwood (*Caesalpinia ferrea*) as an alternative method to control pathogens in fava seeds. The experiment was conducted in the Phytopathology Laboratory at the Center of Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba, Campus II, Areia-PB. The fava seed was acquired in the open market from producers in the municipality of Alagoa Grande-PB. The seeds were submitted to tests of germination and health, and them sterilized and submerged in extracts of *C. hassleriana* e *C. ferrea* at concentrations of 10; 100; 500 and 1000 ug / ml. In the germination test, were used four replications of 50 seeds for all treatments, totaling 200 seeds distributed among Germitest paper sheets, wrapped in plastic bags and kept in BOD at a constant temperature of 25 °C, with daily photoperiod of 12 hours. To assess the incidence of fungi, seeds were distributed in 5 replicates of 40 seeds, totaling 200 seeds per treatment, put in double filter paper layer moistened with ADE and placed in previously autoclaved Petri dishes, with room temperature ( $25 \pm 2$  °C) and photoperiod of 12 hours. The measures were compared by Scott-Knott test in 1% significance level using SAS® statistical software (SAS, 1992). The Pau-ferro extract caused an increase in the force of bean seeds that were evaluated and treated in different concentrations. The "pau-ferro" extract and the mussambê extract were effective in reducing the fungi which occur in bean seeds.

**Keywords:** Alternative control, health of Seeds, seed physiology.

## 1. INTRODUÇÃO

A faveira (*Phaseolus lunatus* L.) pertence à família Fabaceae, também conhecida como feijão-lima ou feijão-fava, originária da Guatemala, é uma das quatro espécies do gênero *Phaseolus* exploradas comercialmente em todo território nacional, principalmente no Nordeste brasileiro, sendo utilizada na alimentação humana e animal por apresentar alto potencial proteico e energético, associados a um baixo teor de gordura com porcentagens significativas de cálcio e fósforo (VIEIRA, 1992). Outra característica que favorece a produção desta espécie é a grande facilidade de adaptação às variações climáticas, principalmente ao clima semiárido (MELO et al., 2009).

Segundo o IBGE (2013) o Brasil apresenta uma área plantada de 27.034 ha com uma produção de feijão-fava em torno de 25.872 toneladas, na região Nordeste, sendo a Paraíba, o principal produtor desta cultura (10.284 ha - 707 toneladas), seguido do Ceará (7.538 ha – 2.075 toneladas), Pernambuco (4.490 ha – 971 toneladas) e Piauí (2.007 ha – 283 toneladas).

A qualidade de sementes pode ser definida pelo somatório de atributos genéticos, físicos, sanitários e fisiológicos. Este último, é o de maior importância nas pesquisas, visto que, o processo fisiológico é a capacidade da semente germinar e desenvolver plântula normal e garantir o sucesso da cultura (MICHELS et al., 2014). Para avaliar a qualidade de um lote de sementes em uma determinada cultura, utiliza-se testes confiáveis, fáceis e rápidos (SANTOS, 2007; BINOTTI et al., 2008) que podem auxiliar na obtenção do material de melhor qualidade, possuindo alta porcentagem da germinação, viabilidade e manutenção do vigor (GUEDES et al., 2010).

A qualidade sanitária é outro fator de extrema importância quando se trata de qualidade de sementes, pois se refere a métodos específicos e eficientes que permitem identificar microrganismos patogênicos (CHEROBINI, 2006) que causam anormalidades e lesões nas plântulas, bem como, deterioração das mesmas e desenvolvimento de epidemias (PIVETA et al., 2010).

Os problemas fitossanitários transmitidos por sementes são responsáveis pela queda da produção agrícola de *P. lunatus* no Brasil, resultando em constantes insucessos para esta cultura. Por isto, o controle eficiente das doenças, reduz os custos de produção e aumenta a produtividade, fazendo-se necessário conhecer os fungos, principais microorganismos associados às sementes, e se apresentam nas mais variadas formas de propagação, desde os esporos até estruturas de resistência, micélio, e outras estruturas específicas (NEERGAARD, 1979).

Um dos métodos utilizados para preservar a qualidade sanitária das sementes é o uso de tratamentos alternativos como a utilização de extratos derivados de plantas (CUNICO et al., 2011) que ativam mecanismos de defesa das plantas aos patógenos, podendo ser uma alternativa viável, efetiva e segura, seja do ponto de vista econômico ou ambiental (SOUSA et al., 2012) por reduzir a quantidade de defensivos químicos e os problemas de intoxicação de pessoas e o acúmulo de resíduos no solo.

O pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) e mussambê (*Cleome hassleriana* L.) são espécies de famílias distintas, Fabaceae e Cleomaceae respectivamente, porém, possuem compostos químicos como fenólicos totais e ácido gálico que podem desempenhar funções importantes nas interações planta-patógeno, associados à biossíntese de outras substâncias, consideradas fundamentais aos processos fisiológicos dos vegetais (PINTO, 2013), atuando diretamente sobre o patógeno, através de substâncias fungitóxicas, ou ativando os mecanismos de defesa no hospedeiro (SOUSA et al., 2009).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- ✓ Avaliar o potencial dos extratos de mussambê (*C. hassleriana*) e pau-ferro (*C. ferrea*) sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *P. lunatus*.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Avaliar a influência das diferentes concentrações dos extratos de mussambê (*C. hassleriana*) e pau-ferro (*C. ferrea*) sobre a germinação e vigor em sementes de *P. lunatus*;
- ✓ Verificar a influência de diferentes concentrações dos extratos de mussambê (*C. hassleriana*) e pau-ferro (*C. ferrea*) na ocorrência de patógenos em sementes de *P. lunatus*.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Origem, importância econômica e aspectos gerais da fava**

A espécie *Phaseolus lunatus*, também conhecida vulgarmente como fava, feijão-fava ou feijão-lima, originária da Guatemala, distribui-se na América Latina, América do Norte, América do Sul, Europa, leste e oeste da África e sudeste da Ásia e em muitas outras regiões do mundo (SANTOS, 2009), seu consumo ocorre na forma de grãos verdes ou secos, vagens verdes e folhas. Nos Estados Unidos, um dos maiores produtores mundiais dessa leguminosa, o cultivo é voltado principalmente para o processamento e segundo Bitencourt et al. (2010), no Brasil, o consumo de *P. lunatus* é preferencialmente na forma de grãos verdes cozidos.

No entanto, quando comparado a outras espécies do gênero *Phaseolus*, seu consumo é relativamente inferior (MELO, 2005). Acredita-se que as principais razões estejam relacionadas à tradição do consumo do feijão-comum (*P. vulgaris* L.), o paladar e seu tempo de cocção mais longo. Verificando que, as duas últimas características são influenciadas pela presença de fatores antinutricionais e de toxinas (HCN), que dão à fava um sabor amargo, como é de conhecimento popular, necessitando realizar alguma prática de eliminação do ácido cianídrico (HCN) antes do seu consumo e submetendo-a de um a dois pré-cozimentos (GUIMARÃES et al., 2007), tornando seu preparo mais trabalhoso.

A cultura funciona como uma alternativa alimentar em vários municípios do Nordeste brasileiro, sendo uma excelente alternativa para o consumo popular da classe de baixa renda, apresentando-se como opção extremamente importante, por constituir em mais uma alternativa de renda para os pequenos e médios produtores e fornecer fonte de proteína, cálcio e fósforo indispensáveis na alimentação humana (PEGADO et al., 2008).

Segundo o IBGE (2013), a região Nordeste é responsável por 82% da produção, sendo a Paraíba o principal produtor desta cultura, com uma área plantada de 10.284 ha e uma produção de feijão-fava em torno de 707 toneladas, considerada baixa produtividade, por parte da produção ser principalmente oriunda de pequenos produtores, nos quais são adotados os métodos mais tradicionais de plantio e cultivo, sem práticas culturais adequadas (SILVA et al., 2010) que aumentam a ocorrência de doenças, que dificultam o cultivo e afetam a qualidade dos grãos, ocasionando o baixo rendimento por unidade de área.

A espécie *P. lunatus* possui variedades do tipo indeterminado, apresentando ciclo tardio e maturação desuniforme, por isso há possibilidade de várias colheitas durante o ciclo. Como o desenvolvimento vegetativo prossegue ao longo do ciclo, com a emissão de novos nós e florações, as cultivares de hábito indeterminado são consideradas de potencial produtivo maior que as de hábito determinado (OLIVEIRA et al., 2011) e são as mais utilizadas pelos produtores no Brasil (OLIVEIRA et al., 2004).

No que se refere às condições edafoclimáticas, para produzir satisfatoriamente, o feijão-fava requer solos areno-argilosos, férteis, profundos, de boa drenagem, com pH próximo à neutralidade (REDDEN, 1998). É cultivada por pequenos produtores, em solos de baixa fertilidade (YAGUIU et al., 2003), que realizam o plantio de forma tradicional, em covas com espaçamento de 1m x 1m ou 1,00 m x 0,50 m (FILGUEIRA, 2000).

A cultura tem ampla adaptabilidade, com boa tolerância à seca e ao excesso de umidade e calor (SOTO et al., 2005), se comportando melhor em climas quentes e úmidos (GUIMARÃES, 2005). A temperatura favorável para o seu desenvolvimento encontra-se na faixa de 15 a 30 °C, enquanto que, a precipitação pluviométrica mensal exigida pela cultura fica em torno de 100 a 150 mm, bem distribuída ao longo do ciclo. A diminuição das precipitações após a maturação e durante a colheita é desejável, pois o excesso de umidade prejudica a qualidade e favorece o desenvolvimento de doenças (RUFINO et al., 2008).

### **3.2 Caracterização botânica e morfológica da fava (*Phaseolus lunatus* L.)**

O feijão-fava é uma dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo *Phaseoleae*, gênero *Phaseolus*, espécie *Phaseolus lunatus* L. (LEWIS et al., 2003). É de cultivo anual, bianual ou perene, possui hábitos de crescimento do tipo indeterminado (trepador) e tipo determinado (arbustivo) (SANTOS et al., 2002).

O caule é herbáceo, constituído de nós e internódios intercalados de número variável e dependente do hábito de crescimento da planta. E o sistema radicular é semelhante ao de outras espécies do gênero *Phaseolus*, composto por uma raiz principal de onde saem as raízes secundárias, terciárias e outras ramificações (VIEIRA, 1996).

As folhas podem ser simples ou primárias, as primeiras emitidas, se encontram presentes no próprio embrião e as folhas compostas são alternadas, trifoliadas, com um folíolo central simétrico e dois folíolos laterais, assimétricos, acuminados possuindo forma ovalada ou triangular. As flores estão agrupadas em inflorescências do tipo racemo axilar,

para cultivares de hábito de crescimento indeterminado e racemo terminal, para as de hábito determinado, possuindo um eixo composto de pedúnculo e ráquis, as brácteas e os botões florais agrupados em complexos axilares inseridos no ráquis, possuindo flores pequenas com coloração branca, rósea ou violeta e distribuição uniforme por toda a corola, ou bicolores (corola com estandarte e asas de coloração ou tonalidade diferentes) (MELO, 2005).

As vagens possuem forma oblonga e recurvada, compridas, achatadas, coriáceas, pontiagudas, às vezes deiscentes, de coloração bege quando secas, contendo duas a quatro sementes por vagem e estas apresentam ampla variabilidade no tamanho, cor e forma com peso de 100 sementes variando de 30 a 300 g (AZEVEDO et al., 2003; YAGUIU et al., 2003), distinguindo facilmente de outros feijões, pelas linhas que se irradiam do hilo para a região dorsal das sementes que podem ser rombóides, redondas ou em forma de rins, com tegumento nas cores: branco, verde, cinza, amarelo a marrom, róseo, vermelho, púrpuro, preto, manchado e sarapintado com elevadas concentrações de proteína bruta e carboidratos, baixo teor de gordura e quantidades significativas de fósforo, magnésio, cálcio, ferro dentre outros (JUNQUEIRA et al., 2010).

### **3.3 Qualidade fisiológica e sanitária de sementes**

A avaliação fisiológica das sementes é efetuada por meio de métodos padronizados, conduzidos em laboratório sob condições controladas que visam avaliar a maturação, o valor das sementes para a semeadura e comparar a qualidade fisiológica, servindo como base para a comercialização das sementes, pois é essencial para o aumento da produtividade nacional. Dentro desse contexto, é importante que o cultivo da fava esteja associado ao emprego de sementes com alta qualidade fisiológica (TEIXEIRA et al., 2010).

Sendo realizada com uma metodologia padronizada, o teste de germinação é o principal parâmetro utilizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes e permite conhecer o potencial de germinação de um lote em condições artificiais favoráveis para que se obtenha a maior porcentagem de germinação no menor tempo possível (BINOTTI et al., 2008). Entretanto, apesar de ser um teste rotineiro e útil, recomenda-se a incorporação de testes complementares, confiáveis, reprodutíveis e rápidos para comporem os programas de controle de qualidade de sementes (BRASIL, 2009).

Estes testes complementares são os testes de vigor que auxiliam nas decisões internas das empresas produtoras de sementes quanto ao destino dos lotes, bem como, às prioridades

de comercialização nas regiões de distribuição e de armazenamento (GUEDES et al., 2013), podendo ser utilizado como um indicativo de vigor relativo de sementes e dos lotes avaliados, onde a primeira contagem, obtida em conjunto com o teste de germinação é realizada com o propósito de verificar o desenvolvimento inicial das plântulas normais (BRASIL, 2009) e embora os lotes de sementes apresentem porcentagens de germinação semelhantes, frequentemente registram-se diferenças na velocidade de germinação, sugerindo que existem diferenças de vigor entre elas (NAKAGAWA, 1999), sendo mais vigorosas, portanto aquelas sementes com maior velocidade de germinação.

Uma outra maneira de analisar o vigor das sementes com certa precisão e sem demandar treinamento específico é pela análise do crescimento de plântulas baseado na transferência de massa seca dos tecidos de reserva para o eixo embrionário, através do peso da massa seca da plântula e do comprimento de plântulas, considerados pela Association of Official Seed Analysts (AOSA, 2002) como testes capazes de evidenciar pequenas diferenças em vigor de sementes devidas ao tamanho da semente, local de produção e outros fatores.

A análise sanitária é uma das medidas de controle da qualidade de sementes que faz parte de um conjunto de normas, padrões procedimentos e atividades aplicadas às operações de produção, beneficiamento, armazenamento e distribuição. Esta análise, dentre outras avaliações são realizadas para determinar a qualidade de um lote e são de grande importância, na identificação, evitando que um microorganismo patogênico entre na área a ser cultivada (CHEROBINI, 2006), bem como, para determinar se um eventual tratamento de sementes será eficiente para controle do patógeno, assegurando a germinação das sementes e emergência das plântulas sem anormalidades e lesões das mesmas (PIVETA et al., 2010).

Os problemas fitossanitários transmitidos por sementes são responsáveis pela queda da produção agrícola de *P. lunatus* no Brasil, resultando em constantes insucessos para esta cultura, verificando que muitas doenças podem causar, dependendo das condições de ambiente, perdas totais na produção ou então, dependendo do nível de infecção, inviabilizar determinadas áreas para o cultivo (SALLIS, 2001). Os patógenos de campo associados, externa ou internamente às sementes, podem causar morte das mesmas após o plantio, devido à rapidez de desenvolvimento e alta agressividade de determinados grupos de patógenos que podem ficar latentes por um período e retornarem a atividade assim que encontrarem condições ambientais favoráveis, inviabilizando a semente antes que ela



evidencie os primeiros indícios de germinação pela ação de enzimas e toxinas liberadas pelos patógenos (MENTEN, 1995).

### **3.4 Métodos de controle com extratos vegetais de fitopatógenos em sementes**

O uso indiscriminado e excessivo de agrotóxicos é resultado de uma visão equivocada do processo agrícola, que gerou como consequência, a crescente resistência de microorganismos fitopatogênicos aos produtos sintéticos, aumentando a dependência de insumos químicos por parte de produtores na tentativa de manter sob controle os agentes adversos e a viabilidade econômica do sistema de produção (ZAPPE, 2012).

Um exemplo de mecanismo de controle de fitopatógenos é o uso de compostos biossinteticamente derivados de metabólicos primários como terpenos e finilpropanóides (PEREIRA, et al 2008) que tem importante papel ecológico, servindo entre outros como defesa química contra microrganismos, insetos e predadores (QUEIROGA et al., 2012). Estudos têm demonstrado que extratos de folhas de algumas espécies vegetais são eficientes no controle de doenças de plantas, seja pela ação fungitóxica direta ou pelo aumento no nível de resistência às doenças (CARNEIRO et al., 2007).

Na natureza, a maioria das plantas é resistente aos diferentes patógenos com os quais convivem e essa resistência pode estar relacionada à existência de substâncias antifúngicas naturalmente produzidas. Portanto, espera-se que a descoberta de metabólitos naturais sintetizados pelas diversas plantas que compõem a flora nativa e que apresentam efeito antimicrobiano, possa contribuir para o controle de doenças. Logo, a exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes no extrato bruto de plantas pode se constituir em mais uma forma potencial de controle alternativo de doenças em plantas cultivadas (CARVALHO, 2010) sem causar desequilíbrios ambientais nas populações vegetais e animais presentes no ecossistema.

#### **3.4.1 Pau Ferro (*Caesalpinia ferrea* L.)**

A espécie *Caesalpinia ferrea* Mart.ex Tul. var. *ferrea*, vulgarmente conhecida como jucá ou pau-ferro, pertence à família Fabaceae, de fácil reconhecimento devido a presença de manchas claras no tronco, folíolos pequenos, flores amarelas, legumes lisos, duros e aromáticos (LORENZI, 2008). É uma planta semidecídua, heliófita, seletiva, higrófila com ocorrência do Piauí até São Paulo na floresta pluvial da encosta atlântica, com preferência

por várzeas e fundo de vales onde o solo é fresco e úmido, tanto no interior da mata primária como em formações abertas e secundárias.

Apresenta dispersão irregular e descontínua, porém, quase sempre em baixa densidade populacional, provavelmente devido às suas sementes apresentarem uma dormência bastante pronunciada que segundo Oliveira et al. (2010) é imposta pela impermeabilidade do tegumento à água, necessitando a escarificação mecânica do tegumento com uma lixa, um método eficiente para a superação da dormência (COELHO et al., 2010).

Suas folhas são compostas, bipinadas, apresentando flores amarelas e brilhantes, pequenas, reunidas em panícula terminal de até 20 cm de comprimento. Seu fruto é um legume, indeiscente, chato, que ao amadurecer torna-se negro, porque as sementes se soltam da vagem mais permanecem dentro do lóculo. Cada fruto contém 2 a 10 sementes elipsóides, amarelas ou marrons de consistência bastante dura. (MATOS, 2008). Seu florescimento ocorre entre novembro-fevereiro e a colheita dos frutos durante os meses de julho até o final de setembro (LORENZI, 2008).

Esta planta tem sido bastante estudada devido aos compostos microbianos contidos no extrato e que tem mostrado uma alta eficiência no controle de doenças, pois, caracterizam-se como importantes fontes de compostos bioativos (fenólicos totais e ácido gálico) presentes na estrutura química dos mesmos, com propriedades biológicas, que apresentam efeito inibitório sobre a ação de diversos fungos, tornando um método eficiente, devido ao aumento da atividade antioxidante e ativação dos mecanismos de defesas (SOUSA et al., 2009).

Estes compostos são fundamentais na construção de componentes das paredes celulares e estão também associados à síntese das vitaminas, enzimas, hormônios e polifenóis (PINTO, 2013). Capturando radicais livres, fontes de compostos bioativos, enquadrando-se em diversas categorias, como fenóis simples, ácidos fenólicos (derivados de ácidos benzóico e cinâmico), cumarinas, flavonóides, taninos condensados e hidrolisáveis e as ligninas (NACZK; SHAHIDI, 2004).

### **3.4.2 Mussambê (*Cleome hassleriana* L.)**

Pertence à família Cleomaceae, conhecida vulgarmente como sete-marias, brejo-fedorento ou taraitaia, originária da América Central, compreende 50 gêneros e 700 espécies ocorrendo nos Trópicos e Subtrópicos dos hemisférios norte e sul e no Mediterrâneo. No

Brasil, está representada por 9 gêneros e 46 espécies. O gênero *Cleome* é, comumente, formado por plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e raramente lianas (Ribeiro et al., 1999).

O mussambê é uma espécie de clima subtropical úmido, com preferência a solos úmidos, arenosos, férteis e pouco ácidos, é uma planta semi-arbustiva e espinhenta que cresce de 1,0 m a 1,6 m de altura. Caule reto, cilíndrico, com parte basal lenhosa com folhas basais alternadas, nervuras proeminentes na face dorsal, longo-pecioladas, medindo 7 a 9 cm de diâmetro. Na parte superior do caule encontram-se brácteas foliares, sésseis, simples e ovaladas, ocorrendo acúleos de extremidade curva, em pares, na base das folhas e brácteas. Possui inflorescência terminal, reunindo flores isoladas que apresentam pétalas ovaladas e filetes violáceos, brancos ou róseos. Os frutos são classificados como simples, seco, do tipo capsular, com deiscência longitudinal, com média de 12,5 cm de comprimento, 0,26 cm de largura e 0,24 cm de espessura e as semente são globosas e foscas com média de comprimento de 0,15 cm (PEREIRA et al., 2007).

Relatada por seu potencial em produzir glucosinolatos *in vitro* (LAZZERI et al., 2004) e por apresentar em sua composição aminoácidos-livres (PINTO, 2013) que podem desempenhar funções importantes nas interações planta-patógeno, atuando diretamente sobre o crescimento do patógeno, através de substâncias fungitóxicas, ou ativando os mecanismos de defesa no hospedeiro (STANGARLIN et al., 1999).

É utilizada como fitoterápico com propriedades estomáquicas, por via oral, e também localmente, para feridas e úlceras de pele. Acredita-se que tenha substâncias químicas como a glucocaparina, responsáveis por seu efeito irritante, e substâncias do tipo cumarina, que lhe dão a capacidade de ser fototóxica (REIS, 2010).

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

As análises fisiológicas e sanitárias foram realizadas no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT), no Centro de Ciências Agrárias-UFPB, Campus II, Areia-PB. A preparação dos extratos de *C. ferrea* e *C. hassleriana*, foi realizada no Laboratório de Química de Produtos Naturais na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Campus- I, João Pessoa-PB.

A variedade “boca-de-moça” de semente de fava foi adquirida na feira livre, proveniente de produtores do município de Alagoa Grande-PB (07° 09' 30" S e 35° 37' 48" W).

##### **4.1 Preparo dos extratos de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e mussambê (*Cleome hassleriana*)**

As folhas de pau-ferro e mussambê foram coletadas de áreas rurais próximo aos municípios de Areia-PB (6° 57' 42" S e 35° 41' 43" W) e Arara-PB (06° 49' 42" S e 35° 45' 30" W), respectivamente. Em seguida, colocadas em sacos de papel e levadas à estufa com temperatura constante de 60 °C por um período de 72 h, até a obtenção de peso seco. Posteriormente, foram utilizadas 100 g das folhas trituradas (pó), colocadas em recipientes de vidro fechado em temperatura ambiente ( $25 \pm 2$  °C), com adição de 200 mL de etanol absoluto, agitadas duas vezes ao dia, durante 72 horas em infusão (LIMA et al., 2010).

Em seguida, por meio de evaporador rotativo, foi extraído a frio o concentrado e levado à estufa de circulação forçada por um período de uma hora, até atingir uma consistência pastosa do extrato bruto. Posteriormente, foi feita a diluição em água destilada esterilizada (ADE) para obtenção das seguintes concentrações dos extratos: 10, 100, 500 e 1000 µg/mL.

##### **4.2 Avaliações na qualidade fisiológica em sementes de *P. lunatus***

As sementes foram distribuídas entre três folhas de papel toalha (Germitest), sendo duas como base e uma para cobrir, organizadas em rolos umedecidos com água destilada, em uma quantidade de 2,5 vezes a sua massa. Em seguida, os rolos foram envolvidos em sacos de polietileno e mantidos em BOD (Biochemical Oxygen Demand) à temperatura constante de 25 °C, com fotoperíodo de 12 h por nove dias (BRASIL, 2009).

As contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente do quinto até o novo dia após o início do teste, quando ocorreu a estabilização do número de sementes germinadas, usando-se como critério para a avaliação da germinação, a emissão da raiz primária e epicótilo. A primeira contagem de germinação foi efetuada em conjunto com o teste de geminação, anotando-se a porcentagem de plântulas normais e sementes mortas obtidas no quinto dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

Foi determinado o índice de velocidade de germinação (IVG), onde foram realizadas leituras diárias, sendo contabilizadas as sementes germinadas, as que apresentaram raiz primária com aproximadamente dois centímetros de comprimento. No nono dia após semeadura, foi feito o cálculo do IVG para cada tratamento segundo a metodologia descrita por Maguirre (1962), que consiste no somatório do número de plântulas germinadas em cada dia, dividindo-se pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, de tal maneira que o maior índice indicará maior vigor:  $IVG = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$ , onde  $G_1, G_2, G_n$  = número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem;  $N_1, N_2, N_n$  = número de dias da semeadura à primeira, segunda, até a última contagem.

Após os nove dias, realizou-se a avaliação do crescimento de plântulas que não apresentavam pequenas irregularidades em suas estruturas essenciais, como sistema radicular, hipocótilo, cotilédones e aspecto geral da plântula foram submetidas às medições de raiz e parte aérea (BRASIL, 2009). Para a obtenção dos dados de comprimento de hipocótilo, foram realizadas as medidas da zona de diferenciação entre radícula/hipocótilo até os cotilédones e para a medição da radícula foi considerado o comprimento da raiz primária, usando-se régua com graduação em centímetros (NAKAGAWA, 1999).

#### **4.3 Avaliação sanitária em sementes de *P. lunatus***

As sementes de fava foram imersas durante 2 minutos em extrato de *C. hassleriana* e *C. ferrea* nas diferentes concentrações: 10, 100, 500 e 1000 µg/mL, fungicida e a testemunha embebida somente em ADE (água destilada esterelizada). Após os tratamentos, as sementes foram distribuídas em dupla camada de papel de filtro umedecida com ADE e incubadas em placas de Petri, previamente autoclavadas.

Após 7 dias, em temperatura ambiente de  $25^\circ \pm 2^\circ\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas, foi avaliado eficiência dos extratos sobre a ocorrência de fungos em sementes de *P. lunatus*,

com auxílio de microscópio estereoscópico e a identificação dos mesmos auxiliada por literatura especializada para taxonomia de fungos (MENEZES,2006), sendo os resultados expressos em percentagem do número de sementes infectadas.

#### **4.4 Análise estatística**

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos: T1 – ADE (testemunha), T2- Fungicida (Captan, 240g/100kg) , T3- Extrato de pau-ferro 10 µg/mL, T4- Extrato de pau-ferro 100 µg/mL, T5- Extrato de pau-ferro 500 µg/mL, T6- Extrato de pau-ferro 1000 µg/mL, T7- Extrato de mussambê 10 µg/mL, T8- Extrato de mussambê 100 µg/mL, T9- Extrato de mussambê 500 µg/mL, T10- Extrato de mussambê 1000 µg/mL, composta por quatro repetições com 50 sementes, totalizando 200 sementes. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 1% de significância, usando o software estatístico SAS® (SAS, 1992).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise fisiológica das sementes de fava tratadas com extratos vegetais e fungicida

Não houve efeito aditivo dos tratamentos avaliados na germinação de sementes de fava, obtendo-se média 91,9%. Esse resultado constatou que não houve interferência dos extratos na germinação, que apresentou um percentual de 8,1% para sementes mortas em sementes de *P. lunatus*, independente dos tratamentos utilizados (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de germinação (G), primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimentos de raiz (CPR), parte aérea (CPA) e plântula (CPL) em sementes de *Phaseolus lunatus* tratadas com extrato de *Ceasalpinia ferrea*, *Cleome hassleriana* em diferentes concentrações e fungicida Captana, 240 g/100 kg. AREIA-PB (2014).

Tratamentos	% G	%PC	%SM	IVG	CPR	CPA	CPL
T1 - Testemunha	93,0a	75,0a	7,0a	120,6a	21,2b	20,9a	42,1a
T2 - Fungicida	90,0a	77,5a	10,0a	119,6a	23,1b	16,9	40,0b
T3 – ECf 10 µg/mL	92,5a	71,5a	7,5a	116,7a	21,9b	16,0b	37,9b
T4 – ECf 100 µg/mL	91,5a	70,0a	8,5a	115,5a	23,3b	21,3a	44,7a
T5– ECf 500 µg/mL	93,0a	73,0a	7,0a	120,5a	25,4a	20,7a	46,2a
T6 – ECf 1000 µg/mL	90,5a	72,5a	9,5a	118,0a	26,0a	20,4a	46,4a
T3 – ECh 10 µg/mL	95,0a	79,0a	5,0a	126,0a	28,4a	14,4b	42,9a
T3 – ECh 100 µg/mL	91,5a	38,5b	8,5a	100,9b	25,5a	13,3b	38,8b
T3 – ECh 500 µg/mL	92,5a	79,5a	7,5a	123,7a	21,3b	17,2b	38,5b
T3 – ECh 1000 µg/mL	89,5a	77,0a	10,5a	118,9a	22,4b	15,8b	38,3b
Média	91,9	71,3	8,1	118,0	23,9	17,7	41,6
CV(%)	5,2	13,6	59,3	7,3	9,6	13,4	9,5

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 1% probabilidade. T1-Testemunha; T2-Fungicida Captana; T3, T4, T5 e T6: ECf (Extrato de *Caesalpinia ferrea*) nas respectivas concentrações 10, 100, 500, 1000 µg/mL; T7, T8, T9, T10: ECh (Extrato de *Cleome hassleriana*) nas respectivas concentrações 10, 100, 500, 1000 µg/mL

Valores semelhantes aos obtidos no presente trabalho foram constatados por Nobre et al., (2014), cuja germinação das sementes de feijão-fava, quando tratadas com extrato de cavalinha (*Equisetum* sp.) apresentaram média acima de 90% e não diferiram estatisticamente entre si. Ferreira et al. (2010) observaram que diferentes concentrações do extrato de folhas jovens de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) não apresentaram efeito prejudicial na germinação das sementes de feijão-fava, apresentando médias acima de 95%.

Observou-se aceleração no processo germinativo com maior uniformidade, os tratamentos proporcionaram acréscimo de velocidade na germinação quando comparados à testemunha por meio do índice de velocidade de germinação (IVG).

Já na primeira contagem de germinação, observou-se índices de germinação superiores a 75% diferindo do tratamento de 100 µg/mL do extrato de mussambê e das concentrações do extrato de pau-ferro que não obtiveram resultados significativos (Tabela 1).

Ferreira et al., (2010), Silva et al., (2011) e Nobre et al., (2012), em estudos com relação à primeira contagem de germinação de sementes de fava, obtiveram valores acima de 70% quando utilizaram extratos aquosos de folhas jovens de plantas medicinais e florestais nas concentrações de 75% e 100%.

De acordo com Kappes et al. (2010), a capacidade de emergência das plântulas e do potencial germinativo entre lotes de sementes, são importantes para determinação da diferença do vigor, pois se esses lotes apresentarem diferença muito acentuada na porcentagem de germinação, o próprio teste de germinação conduzido sob condições ótimas, consegue detectar diferença no potencial fisiológico das sementes.

De acordo com a legislação vigente, as sementes de feijão-fava não estão classificadas para comercialização. Porém, utilizando-se as categorias do feijão-comum em que a germinação mínima é de 70% para sementes básicas e 80% para as sementes certificadas (C1 e C2) ou não certificadas (S1 e S2) de primeira e de segunda geração (Brasil, 2013), a variedade de sementes de feijão-fava do presente estudo, poderiam se apresentar como comercializáveis.

No entanto, elevados percentuais de germinação, a exemplo dos que foram obtidos nesta pesquisa, não denota, necessariamente, que os lotes possuem alto vigor, pois segundo Guedes et al., (2009), o teste de germinação é conduzido sob condições favoráveis de temperatura, luz, substrato e umidade, permitindo ao lote expressar o potencial máximo para produzir plântulas normais, comprovando-se a necessidade da aplicação de testes de vigor, que sejam complementares para separar os lotes em níveis de vigor.



As plântulas de fava deferiram em relação ao comprimento de raiz nas diferentes concentrações dos extratos avaliados, verificando-se que as concentrações do extrato de pau-ferro proporcionaram maiores comprimentos de raiz comparado ao extrato de mussambê, testemunha e fungicida (Tabela 1).

Os resultados obtidos corroboram com os de Faria et al., (2009), em que os extratos de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e mucuna (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) proporcionaram com o aumento das doses, incremento no comprimento de radícula do gênero *Phaseolus* e se diferenciam dos apresentados por Rickli et al., (2011) que para o comprimento médio de raiz, o extrato de neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) exerceu efeito inibitório sobre as sementes do mesmo gênero, sendo significativas as alterações a partir da concentração de 20%, com valores inferiores à testemunha. Tais observações podem indicar que a aplicação de extratos vegetais podem tanto inibir, devido a presença de aleloquímicos, quanto estimular o crescimento de plântulas, como os nutrientes minerais, aminoácidos e ácidos orgânicos, carboidratos e reguladores de crescimento (TUKEY JÚNIOR, 1969).

O comprimento da parte aérea de plântulas de fava não apresentou efeito aditivo em relação aos tratamentos avaliados e aplicados nas sementes, apresentando média de 15,21 e 19,62 centímetros de comprimento, respectivamente.

Com relação ao comprimento de plântulas, verificou-se que a utilização do extrato de pau-ferro foi eficaz para distinguir o lote das sementes de fava em níveis de vigor, dando ênfase para as concentrações de 100 µg/mL, 500 µg/mL e 1000 µg/mL, as quais proporcionaram maior comprimento de plântula em relação à testemunha e ao fungicida (Tabela 1). O extrato de mussambê não apresentou efeito aditivo aos tratamentos avaliados.

Nobre et al., (2014), avaliaram o vigor das plântulas de *P. lunatus* realizando-se a medida de comprimento das raízes, e observaram que os maiores comprimentos foram expressos pelas plântulas que receberam extrato de cavalinha (*Equisetum* sp.), pimenta de macaco (*Piper aduncum* L.) e a testemunha, mas que não apresentaram efeito significativo entre si.

O teste de crescimento de plântulas visa determinar o vigor de um lote de sementes por meio da avaliação do comprimento médio das plântulas normais ou de partes destas, a exemplo da raiz primária e epicótilo, a partir de sementes colocadas para germinar em condições controladas de laboratório. Em geral as sementes empregadas para o teste de germinação, embora a diferença de vigor entre plântulas seja muitas vezes facilmente visualizável, uma vez que as sementes vigorosas originam plântulas com maior taxa de crescimento, torna-se necessário separar as vigorosas das que não são,

através de valores numéricos, sendo utilizadas a determinação do comprimento médio das plântulas normais (NAKAGAWA, 1999).

De modo geral, os extratos de *C. hassleriana* e principalmente de *C. ferrea*, incrementaram a germinação e vigor das sementes de fava, influenciando no seu potencial fisiológico, contribuindo principalmente no comprimento de plântulas e raiz. Uma das vantagens dos extratos naturais, em relação aos materiais sintéticos é que são menos concentrados e derivados de recursos naturais renováveis, e com o melhor entendimento dos processos, incluindo a pesquisa sobre extrato de plantas no tratamento de sementes, podem trazer benefícios importantes, como a obtenção de produtos de baixo custo e de fácil acesso e manuseio (ALMEIDA et al., 2009).

## **5.2 Análise sanitária das sementes de fava tratadas com extratos vegetais e fungicida**

Através da avaliação sanitária nos diferentes tratamentos de pau-ferro e mussambê, foi observado que nas diferentes concentrações analisadas de ambos os extratos houve redução de *Aspergillus* sp (Tabela 2).

Observou-se redução na ocorrência de *Penicillium* sp. associado às sementes de fava tratadas com os extratos de pau-ferro e mussambê na concentração de 1000 µg/mL comparados à testemunha. Observou-se também que quando se utilizou o extrato mussambê nas concentrações de 10, 500 e 1000 µg/mL houve redução na ocorrência de *Fusarium* sp. em relação às demais concentrações avaliadas (Tabela 2).

A concentração de 100 µg/mL do extrato de *C. ferrea* e o fungicida Captan reduziram a ocorrência de *A. niger* e *Rhizopus* sp. e nas concentrações de 10, 100 e 500 µg/mL, apresentou ação fungitóxica sobre *Periconia* sp., em relação às demais concentrações avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2. Ocorrência de fungos sobre sementes de *Phaseolus lunatus* tratadas com diferentes concentrações do extrato de *Cleome hassleriana*, *Cesaelpinia ferrea* e fungicida Captana, 240 g/100 kg. AREIA-PB (2014)

Tratamentos	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Aspergillus</i> <i>niger</i>	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Periconia</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
T1-Testemunha	96,0a	0,0d	28,0a	14,0b	10,0a	12,0c
T2-Fungicida	28,0c	0,0d	10,0b	2,0b	4,0b	2,0c
T3-ECf 10µg/mL	30,0c	0,0d	10,0b	2,0b	4,0b	2,0c
T4-ECf 100 µg/mL	28,0c	0,0d	28,0a	8,0b	12,0a	4,0c
T5- ECf 500 µg/mL	54,0b	0,0d	10,0b	0,0b	10,0a	8,0c
T6-ECf 100 µg/mL	8,0c	0,0d	8,0b	0,0b	2,0b	8,0c
T7 -ECh 10 µg/mL	8,0c	0,0d	4,0b	4,0b	0,0b	0,0c
T8- ECh 100 µg/mL	26,0c	28,0c	8,0b	10,0b	4,0b	24,0c
T9 -ECh 500 µg/mL	20,0c	100,0a	8,0b	40,0a	0,0b	100,0a
T310-ECh 1000µg/mL	10,0c	56,0b	6,0b	2,0b	20,0a	54,0b
Média	0,3	0,2	0,1	0,08	0,07	0,2
CV	25,2	51,0	18,0	39,8	44,7	49,9

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 1% probabilidade. T1-Testemunha; T2-Fungicida Captana; T3, T4, T5 e T6: ECf (Extrato de *Caesalpinia ferrea*) nas respectivas concentrações 10, 100,500, 1000 µg/mL; T7, T8, T9, T10: ECh (Extrato de *Cleome hassleriana*) nas respectivas concentrações 10, 100,500, 1000 µg/mL

Os microrganismos observados no presente trabalho são considerados de armazenamento e de grande importância econômica, podendo causar redução da percentagem de germinação em consequência do apodrecimento das sementes (SILVA, 2009) e prejuízos em lavouras como tombamento de plântulas (LAZAROTTO et al., 2012). Fungos como *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., desenvolvem-se rapidamente, levando à redução da viabilidade das sementes, modificação da cor, enrugamento e produção de toxinas no gênero *Phaseolus* (ALMEIDA et al., 2013).

De acordo com Borges et al. (2013), a exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes em extratos de plantas medicinais pode representar uma forma potencial de controle alternativo a fitopatógenos, Lorenze; Matos (2008) e Pinto (2013) caracterizaram o extrato de *C. hassleriana* como rico em aminoácidos livres, com função na biossíntese de proteínas (CARDOSO et al., 2012) e na síntese de numerosos metabólitos secundários essenciais para o crescimento das plantas e resposta a vários tipos

de estresses (LESS et al., 2010) como ataque de patógenos, justificando sua atividade antifúngica.

Lazzeri (2004) ressaltou que o efeito alelopático de glucosinolatos, substâncias sintetizadas a partir de aminoácidos, produzidas pela espécie *C. hassleriana* tem influência sobre fungos em sementes de *Phaseolus* sp., verificando que houve redução na ocorrência de *F. oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* a medida que aumentou a concentração do extrato (LIMA et al., 2013)

Diante dos indícios científicos já descritos na literatura sobre a ação eficaz de compostos naturais contra agentes fitopatogênico, os resultados obtidos no presente estudo mostram que os extratos vegetais de *C. hassleriana* e *C. ferrea* em variadas concentrações, podem atuar na redução de doenças por meio da redução dos patógenos associados a elas.

Venturoso et al., (2011), analisando a atividade antifúngica de extrato vegetais em sementes de leguminosas, verificaram redução de ocorrência de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., com o emprego de extratos de alho (*Allium sativum*), casca de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breym) e cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum* L.). No estudo, os mesmos demonstraram em todas as avaliações, significativa redução de incidência de *Penicillium* sp., sendo superiores à testemunha. De acordo com os autores, a utilização de extratos de plantas visando a atuação de compostos secundários pertencentes a várias classes distintas de substâncias químicas, como alcalóides, terpenos, ligninas, flavonóides, cumarinas, benzenóides, quinonas, xantonas, lactonas e esteroides, no controle de fungos fitopatogênicos tem sido empregado com sucesso em tratamentos de sementes.

A utilização de produtos naturais no tratamento de sementes é uma prática que pode ser utilizada para redução de microrganismos patogênicos, tendo como objetivo obter plântulas com boa qualidade sanitária. Algumas espécies da família Fabaceae, incluindo *C. ferrea* foram estudadas por Pinto (2013) quanto à sua composição química, apresentando metabólicos secundários como fenólicos totais, flavonoides, terpenos e alcaloides, caracterizando uma atividade antifúngica que, em vários casos, é atribuída à presença desses compostos. Oliveira (2014) comprovou atividade antimicrobiana nos extratos de *C. pyramidalis* e Pinto (2013) utilizaram o mesmo extrato no controle de fungos patogênicos obtiveram resultados satisfatórios.

Bariani et al. (2012), evidenciaram em seus trabalhos que espécies de leguminosas arbóreas são promissoras no que se concerne à prospecção de fungicidas naturais, uma vez

que o extrato de *C. ferrea* reduziu a incidência de *C. guaranicola*, *Corynespora cassicola*, *F. oxysporum* e *Sclerotium rolfsii*. Porém os resultados sugerem que cada extrato, em diferentes concentrações, apresentam características distintas diretamente associadas à sua especificidade, que podem estar relacionadas às características próprias de cada gênero e/ou espécie tanto da planta quanto do patógeno.

## **6. CONCLUSÕES**

- O extrato de pau-ferro proporcionou um incremento no vigor das sementes de fava avaliadas e tratadas em diferentes concentrações;
- O extrato de pau-ferro e o extrato de mussambê foram eficientes na redução dos fungos que ocorrem em sementes de fava.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. Ed. Elsevier Academic Press, New York, p. 594-598, 2005.

ALMEIDA, F.A.C.; CAVALCANTI, M.F.B.S.; SANTOS, J.F.; GOMES, J.P.; BARROS NETO, J.J.S. Viabilidade de sementes de feijão macassar tratadas com extrato vegetal e acondicionadas em dois tipos de embalagens. **Acta Scientiarum. Agronomy**: Maringá, v. 31, n. 2, p. 345-351, 2009.

ALMEIDA, A.P.V.; SILVA, E.S.; SILVA, V.P.; ZAGO, B.W.; OLIVEIRA, B.S. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do município de Tangará da Serra – MT. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.9, n.17, p. 2241, 2013.

AOSA - ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: AOSA, 2002. 105p. (Contribution, n. 32).

AZEVEDO, J. N.; FRANCO, L. J. D.; ARAUJO, R. O. C. **Composição química de sete variedades de feijão-fava**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 152).

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 110-114, 2012.

BARIANI, A.; GONÇALVES, J. F. C.; CHEVREUIL, L. R.; CAVALLAZZI, J. R. P.; SOUZA, L. A. G.; BENTES, J. L. S.; PANDO, S. C. Purificação parcial de inibidores de tripsina de sementes de *Caesalpinia ferrea* e *Swartzia polyphylla* e o efeito dos extratos protéicos sobre fungos fitopatogênicos. **Summa Phytopathologica**, v.38, n.2, p.131-138, 2012.

BEDENDO I. P. Podridões de raiz e colo. In: AMORIM L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIM FILHO, A. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 4p. São Paulo: Ceres, p.443-449, 2011.

BELAY, G. Plant Resources of Tropical Africa. Prota: Cereals and pulses, p.298, 2006.

BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B, Controle Biológico de Doenças de Plantas no Brasil. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B. (Org). **Biocontrole de Doenças de Plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna – SP: Embrapa Meio Ambiente, p. 7-14, 2009.

BORGES, D.I.; ALVES, E.; MORAES, M.B.; OLIVEIRA, D.F. Efeito de extratos e óleos essenciais de plantas na germinação de uredinósporos de *Phakopsora pachyrhizi*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.15, n.3, p.325-331, 2013.

BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2005. p.28. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos; 187).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDP/DNDB/CLAV, 2009.

BINOTTI, F. F. da S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.

BITENCOURT, N.V.; SILVA, G.S. Reação de Genótipos de fava a *Meloidogyne incognita* e *M. enterolobii*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.34, n.3, p.184-186, 2010.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Métodos alternativos de controle fitossanitário. Jaguariúna-SP, **Embrapa meio ambiente**, 2003.

CAMPOS, V.A.C. **Purificação e identificação das substâncias ativas contra o fungo *Alternaria alternata* (FR.) Keissler produzidas por *Anadenanthera colubrina* (VELL.) BRENAN (Fabaceae)**, Lavras, 85f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agroquímica da Universidade Federal de Lavras, 2012.

CARDOSO, E.D. HAGA, K.I.; BINOTTI, F.F.S.; FILHO, W.V.V.; NOGUEIRA, D.C. Doses de zinco e nitrogênio na produtividade e qualidade de grãos de ervilha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 263-271, 2012.

CARNEIRO, R.M.D.G.; CIOTTO, P.A.; QUINTANILHA, A.P.; SILVA, D.B.; CARNEIRO, R.G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and

their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF., v. 32, p. 281-284, 2007.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes:ciência, tecnologia e produção. Campinas-SP.**Fundação Cargill**, 5. ed. 2000.

CARVALHO, P. R. S. **Extratos vegetais: potencial elicitador de fitoalexinas e atividade antifúngica em antracnose do cajueiro**. 64f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, 2010.

CHEROBINI, E. A. I. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

COELHO, M. F. B., MAIA, S.S.S., OLIVEIRA, A., DIÓGENES, F. E. P. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.5, n.1, p.74-79, 2010.

CUNICO,M.M.; MIGUEL, O.G.; MIGUEL, M.D.; CARVALHO, J.L. Estudo da atividade antifúngica de *Ottonia martiana*, Piperaceae: um teste *in vivo*. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.4, n.2, p. 77-82, 2011.

FARIA, T. M.; GOMES JÚNIOR F.G.G.; SÁ, M. E.; CASSIOLATO, A. M. R. Efeitos alelopáticos de extratos vegetais na germinação, colonização micorrízica e crescimento inicial de milho, soja e feijão. **R. Bras. Ci. Solo**, p. 1625-1633, 2009.

FERREIRA, E.G.B.S.; MATOS, V.P.; SENA,L.H.M.; SALES, A.G.F.A. Efeito alelopático do extrato aquoso de sabiá na germinação de sementes de fava. **Ciência Agrônômica**, v.41, n.3, p.463-467, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, Viçosa, p.402, 2000.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; FRANÇA, P. R. C.; SANTOS, S. S. Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de *Amburana cearenses* (Allemão) A. C. Smith. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 331-342, abr./jun., 2010.



GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MEDEIRES, M. S.; LIMA, C. R. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 793-802, 2009.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; COSTA, E. M. T.; SANTOS-MOURA, S. S.; SILVA, R. S.; CRUZ, F.R.S.; Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith **Ciência e Agrotecnologia**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 859-866, 2013.

GÖRGEN, C. A.; SILVEIRA NETO, A. N.; CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V.; LOBO JUNIOR, M. Controle do mofo-branco com palhada e *Trichoderma harzianum* em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 1583-1590, 2009.

GUIMARÃES, W. N. R. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L., Fabaceae) da coleção de germoplasma do departamento de agronomia da UFRPE**. 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

GUIMARÃES, W. N. R., MARTINS, L.S.S., SILVA, E.F.F., FERRAZ, G.M.G. & OLIVEIRA, F.J. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, p. 37-45, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. v. 38, 2013. Disponível em:<[http://www.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Producao\\_Agricola\\_Municipal\\_\[anual\]/2013/pam2013.pdf](http://www.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2013/pam2013.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2014.

JUNQUEIRA, S. F.; OLIVEIRA, E. O.; MASCARENHAS, R. J. Caracterização físico-química da fava rajada (*Phaseolus lunatus* L.) cultivada no sertão paraibano. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais...** Maceió – AL, 2010. p. 1-7.

KAPPES, C.; COSTA ANDRADE, J. A. da C.; HAGA, K. I.; FERREIRA, J. P.; ARF, M. V. Germinação, Vigor de sementes e crescimento de plântulas de milho sob condições de déficit hídrico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 125-134, 2010.

KAPPES, C. Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de feijoeiro, em função de aplicações de paraquat em pré-colheita. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, n.42, p.9-18, 2012.

LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; BELTRAME, R.; SANTOS, A. F.; MACIEL, C. G.; LONGHI, S. J. Sanidade, transmissão via semente e patogenicidade de fungos em sementes de *Cedrela fissilis* procedentes da região sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 493-503, 2012.

LAZZERI, L.; LEONI, O.; MANICI, L.M. Biocidal plant dried pellets for biofumigation. **Industrial Crops and Products**, v. 20, p. 59-65, 2004.

LESS, H.; ANGELOVICI, R.; TZIN, V.; GALIL, G. Principal transcriptional regulation and genome-wide system interactions of the Asp-family and aromatic amino acid networks of amino acid metabolism in plants. **Amino Acids**, v. 39, p.1023-1028, 2010.

LEWIS, G.P.; SCHRIRE, B.D.; MACKINDER, B.A.; LOCK, J.M. **Legumes of the world**, Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom, 2003.

LIMA, B.; REY, M. S.; FARIAS, C. R. J. de; BRANCÃO, M. F.; PIEROBOM, C. R. Qualidade sanitária de sementes de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, p.182, 2004.

LIMA, J. A. A.; NASCIMENTO, A. K. Q.; SILVA, G. S.; CAMARÇO, R. F. E. A.; GONÇALVES, M.F.B. *Crotalaria paulinea*, novo hospedeiro natural do vírus do mosaico severo do caupi. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v. 30, n. 4, p. 429-433, 2005.

LIMA, J. de S.; PEREZ, J. O.; BARROS, P. N.; AZEVEDO, L. C.; MENDES, R. B.; PESSOA, R. A. Atividade fungitóxica de extratos vegetais de plantas da caatinga sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* em *Vitisvinifera* L. V CONNEPI, Maceió-AL, 2010.

LIMA, W. T. S.; COSTA, A. F.; OLIVEIRA, L. C. Isolamento, identificação e biocontrole de fungos de solo fitopatogênicos ao feijão-caupi [*Vigna unguiculata* L.(walp.)]. In: III Congresso nacional de feijão-caupi, 5, 2013, Recife. **Anais...Recife**, 2013.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

LORITO, M.; WOO, S.L.; HARMAN, G.E.; MONTE, E. Translational research on Trichoderma: from omics to the field. **Annual Review of Phytopathology**, v. 48, p.395-417, 2010.

MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 138p. 2000.

MAGUIRE, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, p. 176-177.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq. 495p. 2005.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MAZARO, S.M.; FOGOLARI, H.; WAGNER JÚNIOR, A.; CITADIN, I.; SANTOS, I. Potencial de extratos à base de *Calendula officinalis* L. na indução da síntese de fitoalexinas e no efeito fungistático sobre *Botrytis cinerea*, in vitro. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v.15, n.2, p.208-216, 2013.

MELGAREJO, T. A.; LEHTONEN, M. T.; FRIBOURG, C. E.; RANNALI, M.; VALKONEN, J. P. T. Strains of BCMV and BCMNV characterized from lima bean plants affected by deforming mosaic disease in Peru. Finland. **Archives of Virology**, v. 152, p. 1941–1949, 2007.

MELO, L. J. V. **Morfofisiologia e rendimento de fava sob diferentes condições de manejo cultural**. 2005. 166f. Tese (Doutorado Temático em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2005.

MENEZES, M. Aspectos Biológicos e Taxonômicos de Espécies do Gênero *Colletotrichum*. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife-PE, v.3, p.170-179, 2006.

MENTEN, J. O. M. **Patológicos em sementes: detecção, danos e controle químico**. São Paulo: CibaAgro, p. 321, 1995.

MICHELS, A.F.; SOUZA, C.A.; COELHO, M.M.; ZILIO, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense, **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza-CE, v.45, n.3, p.620-632, jul-set, 2014.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extractions and analysis of phenolics in food. *J. Chromatogr. A*, v.1054, n.1-2, p.95-111, 2004.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, p. 49-85, 1999.

NEERGAARD, P. Seed pathology. 2.ed. London: MacMillan Press. 1191p. 1979.

NOBRE, D. A. C.; JUNIOR, D. S. B.; NOBRE, E. C.; SANTOS, J. M. C.; MIRANDA, D. G. S.; ALVES, L. P. Qualidade física, fisiológica e morfologia externa de sementes de dez variedades de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **R. bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 425-429, 2012.

NOBRE, D.A.C.; MENDES, R.B.; PORTO, B.B.A.; AZEVEDO, D.M.Q ; BRANDÃO JUNIOR, D.S. Bioatividade de extratos aquosos de plantas medicinais em sementes de feijão-fava. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.2, supl. I, p.467-472, 2014.

OLIVEIRA, A. P.; ALVES, E. U.; ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; SILVA, J. A.; PÔRTO, M. L.; ALVES, A. V. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um neossolo regolítico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, p.543-546, 2004.

OLIVEIRA, J. T. S. **Seleção de genótipos tradicionais e melhorados de feijão caupi adaptados à região semiárida Piauiens**. 67f. Dissertação (Mestrado Produção vegetal). Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2008.

OLIVEIRA, A.F.; BATISTA, J.S.; PAIVA, E.S.; SILVA, A.E.; FARIAS, Y.J.M.D.; DAMASCENO, C.A.R.; BRITO, P.D.; QUEIROZ, S.A.C.; RODRIGUES, C.M.F.;

FREITAS, C.I.A. Avaliação da atividade cicatrizante do jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) em lesões cutâneas de caprinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.3, p.302-310, 2010.

OLIVEIRA, C.F; OLIVEIRA, D.C.; PARISI, J.J.D; BARBEDO, C.J. Deterioração de sementes de espécies brasileiras de *Eugenia* em função da incidência e do controle de fungos. **Revista Brasileira de sementes**, v.33, n.3, p.520-532, 2011.

PARISI, J.J.D. **Associação entre fungos e a viabilidade de sementes de *Inga vera* subsp. *affinis* (Dc.) T. D. Penn. Durante o armazenamento.** 98f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

PEGADO, C.M.A., BARBOSA, L.J.N., MENDES, J.E.M.F., SOUTO, P.C. & SOUTO, J.S. Decomposição superficial e subsuperficial de folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.) na região do brejo da Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, p. 218-223, 2008.

PEREIRA, D. A.; BRITO, A. C.; AMARAL, C.L.F. Biologia floral e mecanismos reprodutivos do Mussambê (*Cleome spinosa* Jacq) com vistas ao melhoramento genético. **Revista Biotemas**, v.23, n.4, p.27-34, 2007.

PEREIRA, A.C.R.L.; OLIVEIRA, J.V.; JUNIOR GONDIM, M.G.C. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] **Ciência agrotécnica**, v. 32, n. 3, p. 717-724, 2008.

PINTO, K. M. S. **Substâncias bioativas de extratos vegetais no manejo da mancha marrom de alternaria** (*Alternaria alternata* f.sp. *citri*). Areia: CCA/UFPB. (Tese de Doutorado em Agronomia). 119f. 2013.

PIRES, A.F. Atividade **antifúngica de plantas medicinais sobre o desenvolvimento de *Fusarium graminearum* e *Fusarium verticillioides* isolados de grãos de milho.** 26f. Monografia (Bacharel em Agronomia) – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

PIVETA, G.; SILVA, L.A.; MENDES, P.J. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazônica**, vol. 40, n.2, p. 281 – 288, 2010.

QUEIROGA, M. F. C.; GOMES, J. P.; ALMEIDA, F. A.; PESSOA, E. B.; ALVES, N. M. C. Aplicação de óleo no controle de *Zabrotes subfasciatus* e na germinação de *Phaseolus vulgaris*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.7, p.777-783, 2012.

REDDEN, R.. Lima beans. In: HYDE. K. (Ed.). **The new rural industries: A handbook for farmers and investors**, Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC), Canberra, Australia, p. 347-350, 1998.

REIS, V. M. S. Dermatoses provocadas por plantas (fitodermatoses). **An. Bras. Dermatol**, Rio de Janeiro, v. 85, n.4, 2010.

RICKLI, H.C.; FORTES, A.M.T.; SILVA, P.S.S.; PILATTI, D.M.; HUTT, D.R. Efeito aleopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachia indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. **Semina: ciências agrárias**, v.32, n.2, p.473-484, 2011.

RIBEIRO, J.E.L.S. Flora da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta da terra-firme na Amazônia Central, Manaus, Brasil, p. 779, 1999.

RUFINO, C. de A. et al. Estudo da interferência e manejo de plantas daninhas no tipo cultivado, fava feijão (*Phaseolus lunatus* L.). In: III JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, Bananeiras, 2008.

SALLIS, M.G.V.; LUCCA-FILHO, O.A.; MAIA, E.S. Fungos Associados às sementes de feijão miúdo [*Vigna unguiculata* L. (walp)] produzidas no Município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.36-39, 2001.

SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 159-168, 2000.

SANTOS, D., CORLETT, F.M.F., MENDES, J.E.M.F.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p. 1407-1412, 2002.

SANTOS, J.O; ARAÚJO, A.S.F; GOMES, R.L.F; LOPES, A.C.A; FIGUEIREDO, M.V.B. Ontogenia da nodulação em feijão-fava (*Phaseolus lunatus*), **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, p.426-429, 2009.

SANTOS, A.F.; PARISI, J.J.D.; MENTEN, J.O.M. Tratamento de sementes florestais. In: **Patologia de Sementes Florestais**. 1º ed. Colombo: Embrapa Florestas, p. 105-114. 2011.

SCHWARTZ, H. F.; HARVESON, R. M.; STEADMAN, J. R. **White mold of dry beans**. Published by University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, 2012. Disponível em: <<http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/02918.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SILVA, C.G; GOMES, D.P; KRONKA, A.Z; MORAES, M.H. Qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)provenientes do estado de Goiás.**Ciências Agrárias, Londrina**, v.29, n.1, jan./mar. p.29-34, 2008.

SILVA, J.A.; PEGADO, C.M.A.; RIBEIRO, V.V.; BRITO, N.M.; NASCIMENTO, L.C. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum* em sementes de caupi. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 611-616, 2009.

SILVA, K. J. D.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, F. M.; ROCHA, M. M. Recursos genéticos. In.: LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; ARAUJO, A. S. F. **A cultura do feijão-fava no meio-norte do Brasil**. Teresina : EDUFPI, Cap.1, p. 09-44, 2010.

SILVA, G.C.; GOMES, D.P.; SANTOS, C.C. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. walp), tratadas com extrato de folhas de neem (*Azadirachta indica* A. juss.) avaliação da germinação e da incidência de fungos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.12, n.1, p.019-024, 2011.

SOTO, J.L.L., CORRAL, J.A.R., GONZÁLEZ, J.J.S. & ILDEFONSO, R.L. Adaptación Climática de 25 Especies de Frijol Silvestre (*Phaseolus* spp.) en la República Mexicana. **Revista Fitotecnia Mexicana**, p. 211-230, 2005.

SOUSA, M.F.; SILVA,L.; BRITO, M.D.; FURTADO, D.C.M. Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, n.1, p.132-138, 2012.

SOUZA, M.S.M.; BIZERRA, F.M.L.; TEÓFILO, E.M. Coeficientes de cultura do feijão caupi na Região Litorânea do Ceará. **Irriga**, Botucatu, v.10, n.3, p.241–248, agosto-outubro, 2005.

STANGARLIN, J. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M. H. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia: Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v. 2, p. 19-21, 1999.

TEIXEIRA, I.R.; SILVA, G.C.; OLIVEIRA, J.P.R.; SILVA, A.G.; PELÁ, A. Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 300-307, Fortaleza, 2010.

TUKEY JUNIOR, H.B. Implications of allelopathy in agricultural plant science. **Bot. Rev.**, v. 35, p. 1-16, 1969.

VENTUROSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; Gavassoni, W. L. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.1, p.18-23, 2011.

VIEIRA, C. Leguminosas de grãos: importância econômica na agricultura e na alimentação humana. **Informe Agropecuário**, v.16, p.5-11, 1992.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C. Comportamento de feijões dos gêneros *Vigna* e *Phaseolus* no consórcio com milho, plantado simultaneamente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.31, n.11, p.781-787, 1996.

YAGUIU, A.; MACHADO-NETO, N.B.; CARDOSO, V.J.M. Grouping of Brazilian accesses of lima beans (*Phaseolus lunatus* L.) according to SDS-PAGE patterns and morphological characters. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 25, p. 7-12, 2003.

ZIMMERMANN, M.J.O.; TEIXEIRA, M.G. Origem e evolução. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba : Potafos, p.57-70, 1996.